

СТАН РОСЛИН ТА ПОПУЛЯЦІЙ *TRIENTALIS EUROPAEA* L. У ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗАХ ЛІВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ

Шерстюк Марина Юріївна

кандидат біологічних наук, старший викладач

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-4983-6453

maryna_skliar@ukr.net

На основі використання морфометричного та віталітетного аналізів здійснено оцінку стану рослин та популяцій *Trientalis europaеа* L. у 10 фітоценозах шпилькових, мішаних, дрібнолистяних та широколистяних лісів, типових для ліво-бережної частини України. При морфометричному аналізі враховувалося сім статичних та два алометричних показники. Віталітетний аналіз проведено за методикою Ю.А. Злобіна з опорою на величини висоти рослин, загальної фітомаси та площі листової поверхні. Показано, що рослини із різних лісорослинних умов статистично достовірно відрізняються між собою за значеннями усіх досліджуваних морфопараметрів і у кожному фітоценозі відбувається формування раметів *T. europaеа* характерного розміру та морфоструктури, що наочно доведено на основі побудови морфограм. Тобто пристосування рослин цього виду до умов місцезростань відбувається при широкій реалізації морфоадаптацій, які супроводжуються проявом як морфологічної мінливості, так і морфологічної пластичності.

Наслідком та проявом адаптації раметів *T. europaеа* до умов місцезростань є і диференціація рослин за рівнем життєвості (віталітету), та, у підсумку, формування популяцій різних якісних типів. У лісових фітоценозах Лівобережжя України репрезентовано популяції усіх трьох віталітетних категорій: депресивних, врівноважених та процвітаючих.

Серед досліджуваних угруповань частка депресивних популяцій становить лише 10 %. Тобто результати віталітетного аналізу засвідчують широку представленість у лісових фітоценозах лівобережної частини України популяцій *T. europaеа* із високим рівнем життєвості. Процвітаючі популяції формуються під наметом шпилькових, дрібнолистяних та широколистяних лісів. Зниження життєвості та розміру рослин здебільшого відбувається на тлі зростання загальної зімкнутості верхніх ярусів лісу, збільшення щільності та проективного покриття видів, що формують трав'яно-чагарниковий ярус, а також на перезволожених ґрунтах.

Ключові слова: морфометричний аналіз, віталітетний аналіз, морфологічна мінливість та пластичність, морфограми, віталітетна структура.

DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2020.4.3>

Вступ. Лісові екосистеми посідають провідне місце як за зайнятою площею, так і за роллю та значущістю у біосфері (Da Ponte et al., 2017; Hegetschweiler et al., 2020; Karsenty, 2017; Skliar, 2014; Purwestri et al., 2020; Skliar et al., 2020). Відповідно, вивчення ознак і властивостей лісів загалом, та видів, які беруть участь у формуванні цього типу екосистем, є важливою складовою сучасних наукових досліджень.

До числа лісових видів належить і *Trientalis europaеа* L. – клонова рослина, поширена у бореальних фітоценозах північної півкулі. Це давній (дольодовиковий) вид із нез'ясованим центром походження. *T. europaеа* має значне поширення у шпилькових та мішаних лісах. Його популяції входять до складу екотонних угруповань галявин та узлісь (Hryzlova & Vakhrameeva, 1990; Piqueras, 1999; Piqueras et al., 1999; Taylor et al., 2002). Род *Trientalis* тривалий час входив до родини *Primulaceae*, але у 2000 році ботаніки М. Калерсьє, Г. Бергквіст та А. А. Андерберг на основі аналізу ДНК переглянули його таксономічну належність та включили його до родини *Myrsinaceae* (Källersjö et al., 2000).

T. europaеа – мезогірофіт, який уникає як дуже сирих, так і сухих ґрунтів. Особливо чутливі до рівня вологості сходи, які швидко гинуть при підсиханні підстилки. Ця рослина зростає на підзолистих (від сильно до слабopідзолистих), дерново-підзолистих та торф'яно-глеєвих ґрунтах з pH 4,9–5,6, різного механічного складу. При цьому у рихлому субстраті ріст столонів є швидшим, ніж у щільному (Hryzlova & Vakhrameeva, 1990; Polianskaia, 2010).

T. europaеа є видом, охопленим різноплановими біологічними дослідженнями. Зокрема, значна увага приділяється вивченню розмноження (Tvorogova et al., 2017) та структур, які його забезпечують (Hiirsalmi, 1969; Tikhodeyev & Tikhodeyeva, 2002; Tikhodeyev et al., 2003; Kirchner et al., 2009). Детально аналізується роль та місце *T. europaеа* у трофічних ланцюгах (Ericson & Wennström, 1997) та у різноманітних біотичних взаємодіях (Wennström & Ericson, 1990; Carlsson et al., 1990; Ruotsalainen et al., 2004). Вивчається реагування цього виду на зміни клімату (Patsias & Bruehlheide, 2013). Приділяється увага вивченню біохімічних властивостей цього виду (Parry et al., 2000). *T. europaеа* охоплений і популяційними дослідженнями (Polianskaia, 2010). Однак, в умовах лісових фітоценозів України популяції *T. europaеа* майже не досліджувалися і тому вивчення їхнього стану та ознак у цьому регіоні належить до числа актуальних наукових проблем, значущість яких підсилюється і декоративними властивостями даного виду та можливістю його широкого застосування для створення фітоценокомпозицій із видів природної флори.

Метою роботи є визначення провідних розмірно-віталітетних характеристик рослин та популяцій *T. europaеа* у різних лісових фітоценозів, типових для лівобережної частини України.

Матеріали і методи досліджень. Вивченням було охоплено 10 ценопопуляцій *T. europaеа* із різних лісових угруповань (табл. 1), характерних для досліджуваного регіону. Задля виявлення складу та структури у кожному із фітоцено-

зів здійснювалися детальні геоботанічні описи за загально-прийнятими методиками (Необотаника, 2018). У кожному із фітоценозів за випадковою системою вибиралось 35–50 раметів генеративного онтогенетичного стану, в яких оцінювали

низку статичних метричних та алометричних показників (табл. 2, 3).

Таблиця 1

Перелік популяцій та угруповань, у яких проводились дослідження на теренах Лівобережної України

№	Умовне позначення ценопопуляції	Угруповання
1	П1	<i>Betuletum (pendulae) stellariosum (holosteeae)</i>
2	П2	<i>Betuletum (pendulae) caricosum (pilosae)</i>
3	П3	<i>Betuleto (pendulae)–Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)</i>
4	П4	<i>Populetum (tremulae) stellariosum (holosteeae)</i>
5	П5	<i>Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosum (podagrariae)</i>
6	П6	<i>Pinetum (sylvestris) franguloso (alni)–vaccinosum (myrtilli)</i>
7	П7	<i>Pinetum (sylvestris) sphagnosum</i>
8	П8	<i>Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–vaccinosum (myrtilli)</i>
9	П9	<i>Pinetum (sylvestris) molinosum (caeruleae)</i>
10	П10	<i>Pinetum (sylvestris) hylocomiosum</i>

Таблиця 2

Перелік статичних метричних морфопараметрів, які були використані для популяційного вивчення *T. europaea*

Назва морфопараметра	Умовні позначення	Одиниця виміру
Фітомаса надземної частини рослин	W	г
Висота рослин	h	см
Загальна маса листків	WL	г
Маса одного листка	wl	г
Загальна площа листової поверхні	A	см ²
Площа одного листка	a	см ²
Кількість листків	NL	шт.

Таблиця 3

Перелік статичних алометричних морфопараметрів, які були використані для популяційного вивчення *T. europaea*

Назва морфопараметра	Умовні позначення та розрахункові формули морфопараметрів	Одиниця виміру
Фотосинтетичне зусилля	LWR	г/г
Співвідношення між площею листової поверхні та масою рослин	LAR	см ² /г

Оцінку життєвості (віталітету) рослин та віталітетної структури ценопопуляцій здійснено за методикою Ю.А. Злобіна (Zlobyn et al., 2013) з опорою на три ключові морфопараметри: висота рослин, їхня загальна фітомаса та площа листової поверхні. При цьому було встановлено належність особин рослин до різних класів віталітету (найвищого (а), проміжного (b), низького (с)), а популяцій – до трьох якісних типів (процвітаючих, врівноважених та депресивних).

Результати. Результати оцінки величин провідних морфопараметрів у рослин *T. europaea* представлено у табл. 4. Встановлено, що найбільшими середніми значеннями низки морфопараметрів (загальної фітомаси, маси листів, площі листової поверхні, маси та площі одного листка, фотосинтетичного зусилля) вирізняються рослини, що зростають в умовах угруповання *Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosum (podagrariae)*. Найбільші значення ще двох морфопараметрів (висоти, співвідношення між площею листової поверхні та масою рослин) відповідають рослинам з угруповання *Betuleto (pendulae)–*

Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli).

В розподілі за угрупованнями найменших значень морфопараметрів проявився більший ступінь індивідуальності. Рамети із угруповання *Pinetum (sylvestris) sphagnosum* виявилися найменшими за загальною площею листової поверхні, площею одного листка, співвідношення між площею листової поверхні та масою рослин, із угруповання *Betuleto (pendulae)–Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)* – за загальною фітомасою, масою листків та масою одного листка, із угруповання *Betuletum (pendulae) stellariosum (holosteeae)* – за висотою, із угруповання *Pinetum (sylvestris) franguloso (alni)–vaccinosum (myrtilli)* – за фотосинтетичним зусиллям. Усі зареєстровані відмінності у величинах морфопараметрів раметів *T. europaea* із різних місцезростань є статистично достовірними, про що свідчать значення довірчого рівня (р), які не перевищують 0,05. У підсумку у кожному із угруповань формуються рослини *T. europaea* із певними розмірними величинами та особливостями морфоструктури (рис. 1).

Величини провідних морфопараметрів раметів *Trientalis europaea* у різних ценопопуляціях, що зростають у лісових фітоценозах Лівобережної частини України

Ценопопуляції	Морфопараметри та їх одиниці виміру ¹							
	H, см	WL, г	W, г	A, см ²	LAR, см ² /г	LWR, г/г	a, см ²	wl, г
П1	7,9 $\pm$ 0,36	0,2 $\pm$ 0,04	0,30 $\pm$ 0,051	17,7 $\pm$ 3,67	57,8 $\pm$ 2,31	0,70 $\pm$ 0,030	2,9 $\pm$ 0,45	0,03 $\pm$ 0,005
П2	12,0 $\pm$ 0,43	0,3 $\pm$ 0,04	0,32 $\pm$ 0,045	34,0 $\pm$ 4,80	73,9 $\pm$ 1,98	0,68 $\pm$ 0,018	4,5 $\pm$ 0,47	0,04 $\pm$ 0,004
П3	15,0 $\pm$ 0,55	0,1 $\pm$ 0,01	0,13 $\pm$ 0,019	11,4 $\pm$ 1,65	94,6 $\pm$ 9,50	0,70 $\pm$ 0,071	2,0 $\pm$ 0,25	0,01 $\pm$ 0,001
П4	10,3 $\pm$ 0,65	0,2 $\pm$ 0,04	0,32 $\pm$ 0,076	22,6 $\pm$ 4,20	73,6 $\pm$ 2,78	0,68 $\pm$ 0,026	3,4 $\pm$ 0,38	0,03 $\pm$ 0,003
П5	9,3 $\pm$ 1,03	0,5 $\pm$ 0,05	0,58 $\pm$ 0,071	38,1 $\pm$ 4,50	65,8 $\pm$ 1,47	0,80 $\pm$ 0,018	5,3 $\pm$ 0,43	0,06 $\pm$ 0,005
П6	14,4 $\pm$ 0,71	0,2 $\pm$ 0,02	0,29 $\pm$ 0,032	23,1 $\pm$ 2,86	79,8 $\pm$ 1,67	0,59 $\pm$ 0,012	3,2 $\pm$ 0,37	0,02 $\pm$ 0,002
П7	13,2 $\pm$ 0,60	0,2 $\pm$ 0,02	0,24 $\pm$ 0,025	6,9 $\pm$ 0,76	28,1 $\pm$ 0,62	0,68 $\pm$ 0,015	1,0 $\pm$ 0,01	0,02 $\pm$ 0,002
П8	12,5 $\pm$ 0,86	0,1 $\pm$ 0,02	0,21 $\pm$ 0,032	11,0 $\pm$ 1,72	53,2 $\pm$ 2,06	0,61 $\pm$ 0,023	1,6 $\pm$ 0,19	0,02 $\pm$ 0,023
П9	13,3 $\pm$ 2,20	0,1 $\pm$ 0,01	0,20 $\pm$ 0,033	15,4 $\pm$ 1,78	81,5 $\pm$ 6,62	0,61 $\pm$ 0,049	2,3 $\pm$ 0,16	0,02 $\pm$ 0,001
П10	13,1 $\pm$ 0,67	0,2 $\pm$ 0,28	0,28 $\pm$ 0,040	21,1 $\pm$ 3,04	74,7 $\pm$ 1,81	0,70 $\pm$ 0,017	2,8 $\pm$ 0,29	0,03 $\pm$ 0,002
Довірчий рівень (p)	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,03125	0,00000	0,00000

Примітка: умовні позначення морфопараметрів відповідають таблицям 1 та 2.

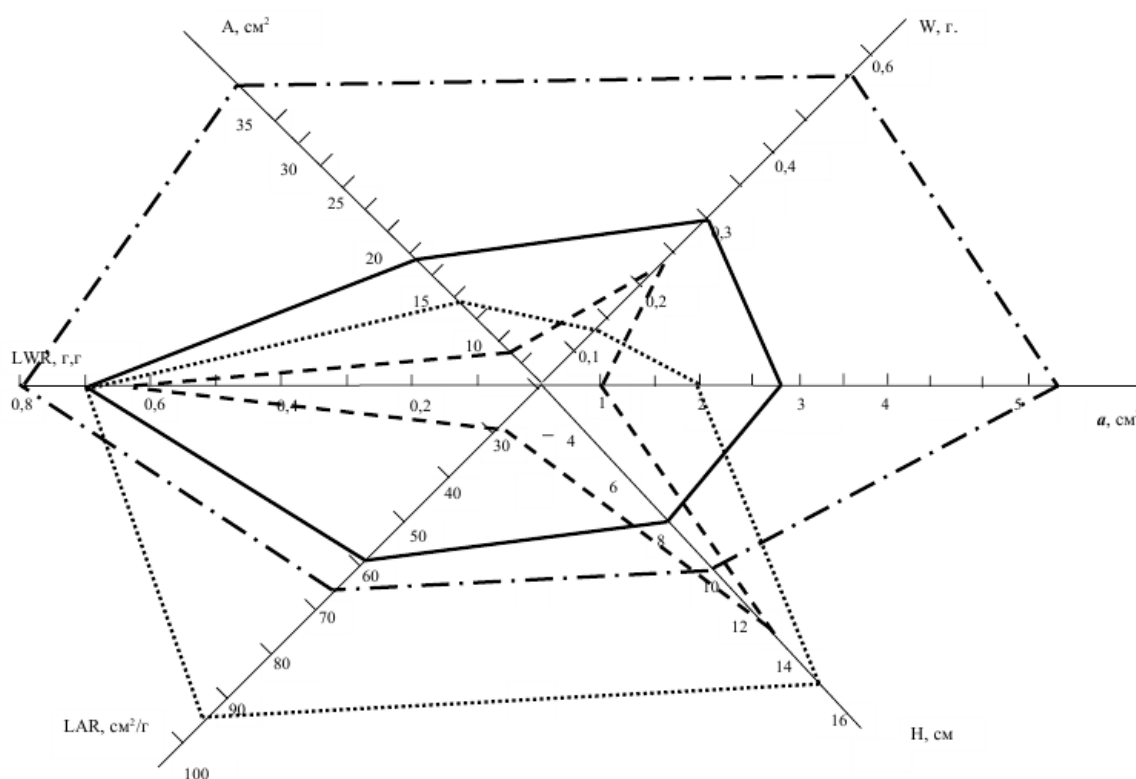


Рис. 1. Морфограми раметів *T. europaea* із чотирьох угруповань лісової рослинності лівобережної частини України.

- *Betuleto (pendulae)–Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)*
- *Betuleto (pendulae) stellariosum (holosteae)*
- — — — *Pinetum (sylvestris) sphagnosum*
- · — · — *Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosum (podagrariae)*

За ознаками віталітної структури одна ценопопуляція (із угруповання *Betuleto (pendulae)–Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)*) є депресивною, чотири (із угруповань *Populeto (tremulae) stellariosum (holosteae)*, *Pinetum (sylvestris) sphagnosum*, *Pinetum (sylvestris) moliniosum (caeruleae)*, *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–vaccinosum (myrtilli)*) – врівноваженими, та п'ять (із угруповань *Betuleto (pendulae) caricosum (pilosae)*, *Betuleto (pendulae) stellariosum (holosteae)*, *Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosum*

(*podagrariae*), *Pinetum (sylvestris) franguloso (alni)–vaccinosum (myrtilli)*, *Pinetum (sylvestris) hylocomiosum*) – процвітаючими (табл. 5). Депресивній ценопопуляції відповідають значення індексу якості Q на рівні 0,15, врівноваженим – у межах 0,20–0,29, а процвітаючим 0,3824–0,5000 (рис. 2). Найвищі значення Q притаманні ценопопуляціям із угруповань *Betuleto (pendulae) caricosum (pilosae)* (Q = 0,4091), *Pinetum (sylvestris) franguloso (alni)–vaccinosum (myrtilli)* (0,4500) та *Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosum (podagrariae)* (Q = 0,5000).

Віталітетна структура ценопопуляцій *T. europaea*,
що зростають у різних лісових фітоценозах лівобережної частини України

Ценопопуляції	Частка рослин різних класів віталітету			Якісний тип ценопопуляції
	a	b	c	
П1	0,1333	0,7333	0,1334	процвітаюча
П2	0,5455	0,2727	0,1818	процвітаюча
П3	0	0,3000	0,7000	депресивна
П4	0,2000	0,2000	0,6000	врівноважена
П5	0,2222	0,7778	0	процвітаюча
П6	0,5000	0,4000	0,1000	процвітаюча
П7	0,0833	0,5000	0,4167	врівноважена
П8	0,1538	0,3077	0,5385	врівноважена
П9	0,2500	0,2500	0,5000	врівноважена
П10	0,3529	0,4118	0,2353	процвітаюча

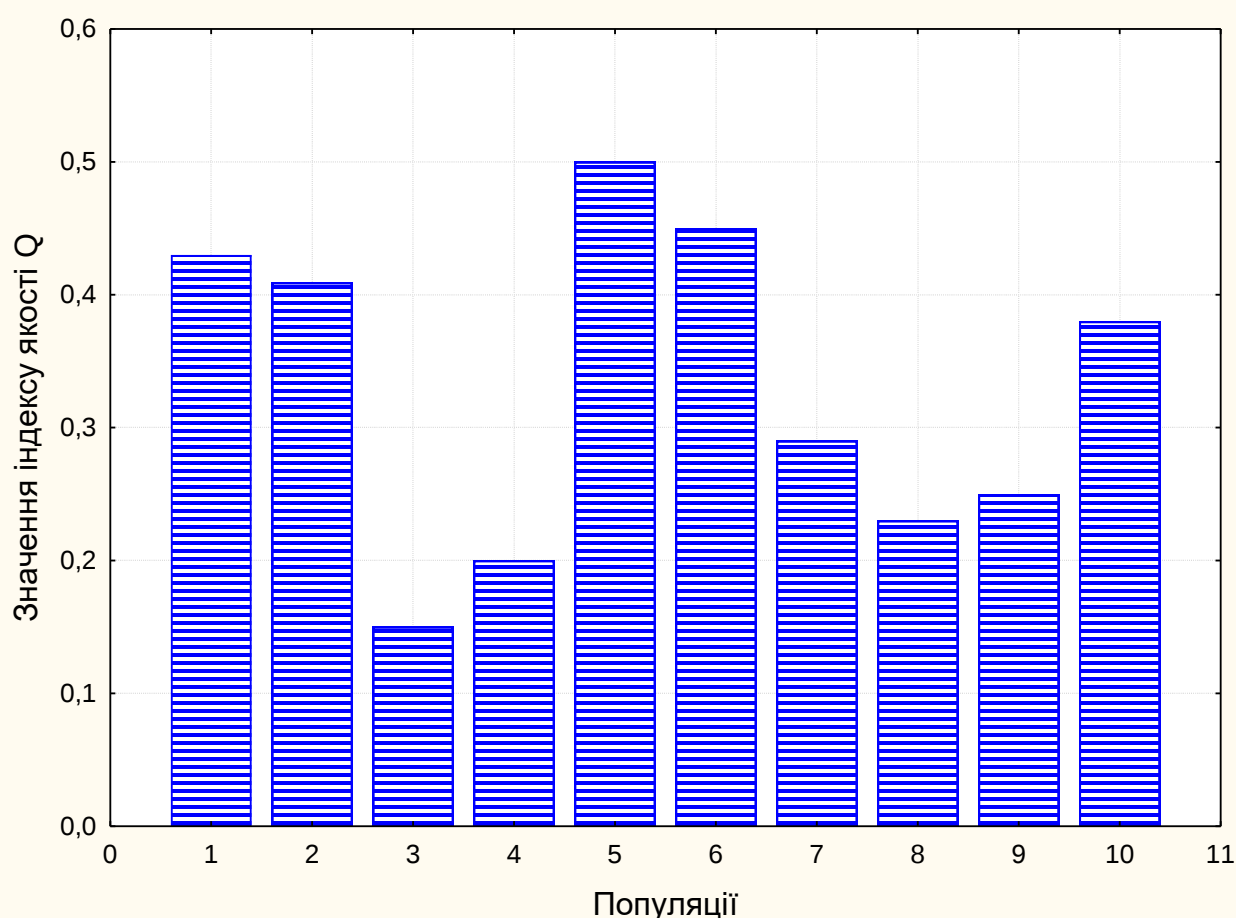


Рис. 2. Значення індексу якості Q ценопопуляцій *T. europaea* у досліджуваних фітоценозах (нумерація популяцій відповідає табл. 1).

Обговорення. Результати вивчення розмірних величин раметів *T. europaea* свідчать, що важливою складовою пристосування рослин цього виду до умов місцезростань є реалізація морфологічних адаптацій, які супроводжуються проявом як морфологічної мінливості (зміни у межах популяції абсолютних значень величин, що засвідчують показники похибки середніх арифметичних), а також морфологічної пластичності (зміни за популяціями середніх значень морфопараметрів) (табл. 4). Результатом та проявом морфоадаптацій є формування у кожному фітоценозі раметів *T. europaea* із певними особливостями розміру та (або) морфоструктури. Наприклад, рослини із угруповання *Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–*

aegopodiosum (podagrariae) є одними із найбільших за розміром, а із *Betuleto (pendulae)–Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)* – одними із найменших. При цьому рамети із останнього угруповання вирізняються значною висотою ($15,0 \pm 0,55$ см) та одними із найбільших показників співвідношення між площею листової поверхні та масою рослин ($94,6 \pm 9,50$ см²/г): такі ознаки зазвичай проявляються у рослин, що зростають у фітоценозах із низькою освітленістю. Здатність *T. europaea* до формування морфоадаптацій як через зміну розмірних показників рослин, так і особливостей клонування, відзначається у низці робіт (Piqueiras, 1999; Piqueiras et al., 1999; Taylor et al., 2002). При цьому проявляються зміни і у розмірних ознаках генеративних органів

(Hiirsalmi, 1969; Tikhodeyev & Tikhodeyeva, 2002, Tikhodeyev et al., 2003).

Наслідком та проявом адаптації раметів *T. europaea* до умов місцезростань також є диференціація рослин за рівнем життєвості (віталітету), та, у підсумку, формування популяцій різних якісних типів. У досліджуваних фітоценозах Лівобережжя України репрезентовано популяції усіх трьох віталітетних категорій: від депресивних до процвітаючих. Тобто популяціям *T. europaea*, як і популяціям інших видів, у тому числі й рідкісних, які зростають у складі лісових фітоценозів (Zlobun et al., 2013), притаманне чітко виражене варіювання за місцезростаннями віталітетних характеристик.

Серед досліджуваних угруповань частка депресивних популяцій становить лише 10 %. Тобто результати віталітетного аналізу засвідчують досить високий рівень життєвості популяцій *T. europaea* у лісових фітоценозах України. Популяції із високими значеннями індексу якості, та, відповідно, здатністю до сталого функціонування формуються під наметом шпилькових, мішаних, дрібнолистяних та широколистяних лісів. Зниження життєвості та розміру рослин здебільшого відбувається на тлі зростання загальної зімкнутості верхніх ярусів лісу (наприклад, в угрупованнях *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–vacciniosum (myrtilli)*, *Betuleto (pendulae)–Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)*), збільшення щільності та проективного покриття видів, що формуються трав'яночагарничковий ярус (в угрупованні *Populeto (tremulae) stellariosum (holosteeae)*), а також на перезволожених ґрунтах (в угрупованнях *Pinetum (sylvestris) sphagnosum*, *Pinetum*

(sylvestris) molinosum (caeruleae)). Отримані дані про вплив екочинників на стан популяцій загалом узгоджуються із літературними даними (Hryzlova & Vakhrameeva, 1990; Polianskaia, 2010, Patsias & Bruelheide, 2013) та відображують його властивості як виду-мезогігрофіту досить стійкого до дії стресових чинників.

Висновки. Пристосування популяцій *T. europaea* до різних лісорослинних умов лівобережної частини України здійснюється при активній реалізації морфологічних адаптацій і супроводжується диференціацією рослин та популяцій за рівнем життєвості (віталітету). Комплексне вивчення розмірно-віталітетних ознак дозволяє поділити місцезростання за ступенем сприятливості щодо формування та існування популяцій цього виду, а також вивити екочинники, які проявляють найсуттєвіший вплив на стан його популяцій. Практична значущість таких досліджень, зокрема, полягає у використанні їхніх результатів при проектуванні фітоценокомпозицій із видів природної флори на основі екологічного та ценопопуляційного принципів. Так, при реалізації останнього підходу, при залученні до фітокомпозицій *T. europaea* як модельні можуть бути використані угруповання березових (*Betuleto (pendulae) stellariosum (holosteeae)*, *Betuleto (pendulae) caricoso (pilosae)*), соснових (*Pinetum (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosum (myrtilli)*, *Pinetum (sylvestris) hylocomiosum*) та широколистяних (*Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosum (podagrariae)*), у яких зареєстровані процвітаючі ценопопуляції цього виду.

Бібліографічні посилання:

1. Da Ponte, E., Kuenzer, C., Parker, A., Rodas, O., Oppelt, N., & Fleckenstein, M. (2017). Forest cover loss in Paraguay and perception of ecosystem services: A case study of the Upper Parana Forest. *Ecosystem Services*, 24, 200–212. doi: 10.1016/j.ecoser.2017.03.009
2. Hegetschweiler, K. T., Fischer, C., Moretti, M., Hunziker, M. (2020). Integrating data from National Forest Inventories into socio-cultural forest monitoring – a new approach. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 35(5–6). doi: 10.1080/02827581.2020.1799066
3. Karsenty, A. (2017). The World Bank's endeavours to reform the forest concessions' regime in Central Africa: lessons from 25 years of efforts. *International Forestry Review*, 19, 64–67. doi: 10.1505/146554817822295948
4. Li, Ya., Mei, B., Linhares-Juvena, T. (2019). The economic contribution of the world's forest sector. *Forest Policy and Economics*, 100, 236–253. doi: 10.1016/j.forpol.2019.01.004
5. Skliar, V. H. (2014). Pryrodne vidnovlennia providnykh lisoutvoriuvalnykh vydiv Novhorod-Siverskoho Polissia: realizovani ekolohichni nishi ta yikhnia dynamika [Natural restoration of the leading forest-forming species of Novgorod-Siversky Polissya: realized ecological niches and their dynamics]. *Ukr. botan. Journal*, 71(1), 8–16 (in Ukrainian).
6. Purwestri, R. C., Hájek, M., Šodková, M., & Jarský, V. (2020). How Are Wood and Non-Wood Forest Products Utilized in the Czech Republic? A Preliminary Assessment of a Nationwide Survey on the Bioeconomy. *Sustainability*, 12(2), 566. doi: 10.3390/su12020566
7. Skliar, V., Kyrylchuk, K., Tykhonova, O., Bondarieva, L., Zhatova, H., Klymenko, A., Bashtovyi, M., & Zubtsova, I. (2020). Ontogenetic structure of populations of forest-forming species of the Left-Bank Polissya of Ukraine. *Baltic Forestry*, 26(1), 1–7. doi: 10.46490/BF441.
8. Källersjö, M., Bergqvist, G. & Anderberg, A. A. (2000). Generic realignment in primuloid families of the Ericales s. l.: a phylogenetic analysis based on DNA sequences from three chloroplast genes and morphology. *Amer. J. Bot. journal*, 87, 1325–1341. doi: 10.2307/2656725.
9. Hryzlova, O. V. & Vakhrameeva, M. H. (1990). Sedmychnyk evropeyskiy [The *Trientalis europaea*]. Biological flora of the Moscow region, 8, 198–209 (in Russian).
10. Piqueras, J. (1999). Herbivory and ramet performance in the clonal herb *Trientalis europaea* L. *Journal of Ecology*, (87), 450–460. doi: 10.1046/j.1365-2745.1999.00372.
11. Piqueras, J., Klimeš, L., & Redbo-Torstensson, P. (1999). Modelling the morphological response to nutrient availability in the clonal plant *Trientalis europaea* L. *Plant Ecology*, 141, 117–127. doi: 10.1023/A:1009845014687
12. Taylor, K., Havill, D. C., Pearson, J., & Woodall, J. (2002). *Trientalis europaea* L. *Journal of Ecology*, 90(2), 404–418. doi: 10.1046/j.1365-2745.2002.00644.x

13. Polianskaia, T. A. (2010). Ekologicheskaia plastychnost sedmychnykh evropeiskogo (*Trientalis europaea* L.) v natsionalnom parke «Maryi Chodra» [Ecological plasticity of the Europeae (*Trientalis europaea* L.) in the Mari Chodra National Park.]. Vestnyk Toms'kogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, 3(93), 5–11 (in Russian).
14. Tvorogova, V. E., Gurina, A. A., Tkachenko, A. A., Lebedeva, M. A., Tikhodeyeva, M. Y. & Tikhodeyev, O. N. (2017). Stochastic variation of flower structure in *Trientalis europaea* L. Wulfenia, 24, 61–74.
15. Hiirsalmi, H. (1969). *Trientalis europaea* L. A study of the reproductive biology, ecology and variation in Finland. Annales Botanici Fennici, 6(2), 119–173.
16. Tikhodeyev, O. N. & Tikhodeyeva, M. Y. (2002). Flower development in *Trientalis europaea* L.: The possible role of environment and stochastic events. Wulfenia, 9, 77–87.
17. Tikhodeyev, O. N., Neustroeva, M. A. & Tikhodeyeva, M. Y. (2003). (+1) and (-1) deviations in development of floral meristems in *Trientalis europaea* L. Wulfenia 10, 103–114.
18. Kirchner, K., Kammermeier, S., & Bruehlheide, H. (2009). The response of the pseudoannual species *Trientalis europaea* L. to forest gap dynamics in a near-natural spruce forest. Forest Ecology and Management, 257(3), 1070–1077. doi: 10.1016/j.foreco.2008.11.013
19. Ericson, L. & Wennström, A. (1997). The Effect of Herbivory on the Interaction between the Clonal Plant *Trientalis europaea* and Its Smut Fungus *Urocystis trientalis*. Oikos, 80(1), 107–111. doi: 10.2307/3546521
20. Wennström, A. & Ericson, L. (1990). The interaction between the clonal herb *Trientalis europaea* and the host specific smut fungus *Urocystis trientalis* (1990). Oecologia, 85, 238–240. doi: 10.1007/BF00319407
21. Carlsson, U., Elmqvist, T., Wennstrom, A. & Ericson L. (1990). Infection by Pathogens and Population Age of Host Plants. Journal of Ecology, 78(4), 1094–1105. doi: 10.2307/2260954
22. Ruotsalainen, A. L., Väre, H., Oksanen, J. & Tuomi, J. (2004). Root Fungus Colonization along an Altitudinal Gradient in North Norway. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 2, 239–242. doi: 10.1657/1523-0430(2004)036[0239:RFCAA]2.0.CO
23. Patsias, K. & Bruehlheide, H. (2013). Climate change – Bad news for montane forest herb layer species? Acta Oecologica, 50, 10–19. doi: 10.1016/j.actao.2013.02.004
24. Parry, G., Woodall, J., Nuotio, S. & Pearson, J. (2000). Glutamine synthetase isoforms in *Trientalis europaea*: a biochemical and molecular approach. Plant and Soil, 221, 39–45. doi: 10.1023/A:1004728005931
25. Heobotanika: metodichni aspekty doslidzhen' (2018). [Geobotany: methodological aspects of research]. Vyd-vo Lira-K, Kyiv (in Ukrainian).
26. Zlobyn, Ju. A., Skljär, V. G., & Klymenko, A. O. (2013). Populjacyi redkykh vydov rastenyj: teoretycheskye osnovy y metodyka yzuchenyja [Populations of plants rare species: theoretical basics and methodology of investigation]. Unyv. knyga, Sumy (in Russian).

Sherstiuik M. Yu., PhD (Biological Sciences), Senior Lecturer, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

CONDITION OF PLANTS AND POPULATIONS OF TRIENTALIS EUROPAEA L. WITHIN FOREST PHYTOCENOSES OF UKRAINIAN LEFT BANK

Based on the use of morphometric and vitality analysis, the condition of plants and populations of *Trientalis europaea* L. in 10 phytocenoses of coniferous, mixed, small-leaved and deciduous forests, typical for the Left Bank of Ukraine, was assessed. The morphometric analysis took into account seven static and two allometric indicators. Vitality analysis was conducted according to the method of Yu. A. Zlobin, based on the height of plants, total phytomass and leaf surface area. It is shown that plants from different forest vegetation conditions are statistically significantly different in the values of all studied morphoparameters and in each phytocenosis the formation of *Trientalis europaea* ramets of characteristic size and morphostructure takes place, which is clearly proved on the basis of morphograms. That is, the adaptation of plants of this species to habitat conditions occurs with the widespread implementation of morphoadaptations, which are accompanied by the manifestation of both morphological variability and morphological plasticity.

The consequence and manifestation of the adaptation of *Trientalis europaea* ramets to habitat conditions is the differentiation of plants according to the level of vitality, and, as a result, the formation of populations of different qualitative types. In the forest phytocenoses of the Left Bank of Ukraine, populations of all three vitality categories are represented: depressed, balanced and prosperous.

Among the studied groups, the share of depressed populations is only 10 %. So, the results of vitality analysis indicate a fairly high level of viability of populations of *Trientalis europaea* in forest phytocenoses of Ukraine. Prosperous populations with a high capacity for sustainable functioning are formed under the tent of coniferous, small-leaved and deciduous forests. The decline in plant viability and size is mainly due to an increase in the general closure of the upper tiers of the forest, an increase in the density and projective cover of species forming grass-shrub tiers, as well as on wet soils.

Key words: morphometric analysis, vitality analysis, morphological variability and plasticity, morphograms, vitality structure.

Дата надходження до редакції: 25.12.2020 р.